

УДК 004.4

Б.В. Штайн, канд. техн. наук, **В.Б. Лоїк**, канд. техн. наук, **В.С. Дубасюк**
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

3D-ТРЕНАЖЕР ЯК ПРОЕКТ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКА-ПОЖЕЖНИКА

Запропоновано проект розробки 3D-тренажера для удосконалення теоретичного відпрацювання управлінських дій, рішення пожежно-тактичних задач, вивчення порядку залучення сил та засобів цивільного захисту регіону на прикладі існуючих об'єктів за допомогою сучасного технічного забезпечення. В розробленому 3D-тренажері створені умови для підготовки професіоналів, що займаються в сфері захисту людини від наслідків техногенних та природних надзвичайних ситуацій. Розроблене програмне забезпечення для лабораторного комплексу підготовки керівника гасіння пожежі та ліквідації надзвичайної ситуації здійснюватиметься на основі геоінформаційного порталу.

Ключові слова: комп'ютерний тренажер, програмне забезпечення, пожежний-рятувальник.

Постановка проблеми. На сьогодні робота пожежників і рятувальників є проектно-орієнтованою та однією з найбільш складних і небезпечних професій. Тому кожен співробітник має бути готовий до виконання завдань за призначенням в несприятливих умовах надзвичайних ситуацій.

Сучасні інноваційні технології та проектно-орієнтований підхід повинні стосуватися всіх галузей людської діяльності, в тому числі і Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Так, новітні комп'ютерні програми, плакатні стенди, проекційні дошки, словом все матеріально-технічне забезпечення, має бути спрямоване на поліпшення підготовки пожежних та рятувальників. Це забезпечення необхідно інтегрувати в навчальний процес при професійній підготовці пожежників та рятувальників.

Метою створення комплексу є теоретичне відпрацювання управлінських дій, рішення пожежно-тактичних задач, порядку залучення сил та засобів цивільного захисту регіону на прикладі реально існуючих об'єктів за допомогою 3D-тренажера та проектного підходу.

Аналіз сучасного стану професійної підготовки пожежників та рятувальників. Інтенсивний розвиток інноваційних комп'ютерних технологій в епоху глобальних соціально-економічних перетворень та впровадження їх в навчальний процес підготовки фахівців пожежної та техногенної безпеки є надзвичайно актуальним. Така динаміка розвитку технологій потребує проектного підходу та інноваційних механізмів, здатного забезпечити вищий ступінь ефективності керування силами і засобами на пожежі чи під час ліквідації надзвичайної ситуації.

Варто повністю згодитись з авторами [1] щодо нагальної необхідності у підготовці на базі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (ЛДУ БЖД) кадрів нового покоління – професіонала рятувальника третього тисячоліття який досконало володіє різноманітними методами управління та кібернетичним підходом.

Схему реалізації механізму підготовки керівника з ліквідації надзвичайної ситуації (НС) на профільюючих кафедрах за рівнем бакалавра, спеціаліста та магістра, можна представити у вигляді моделі-схеми (рис. 1).

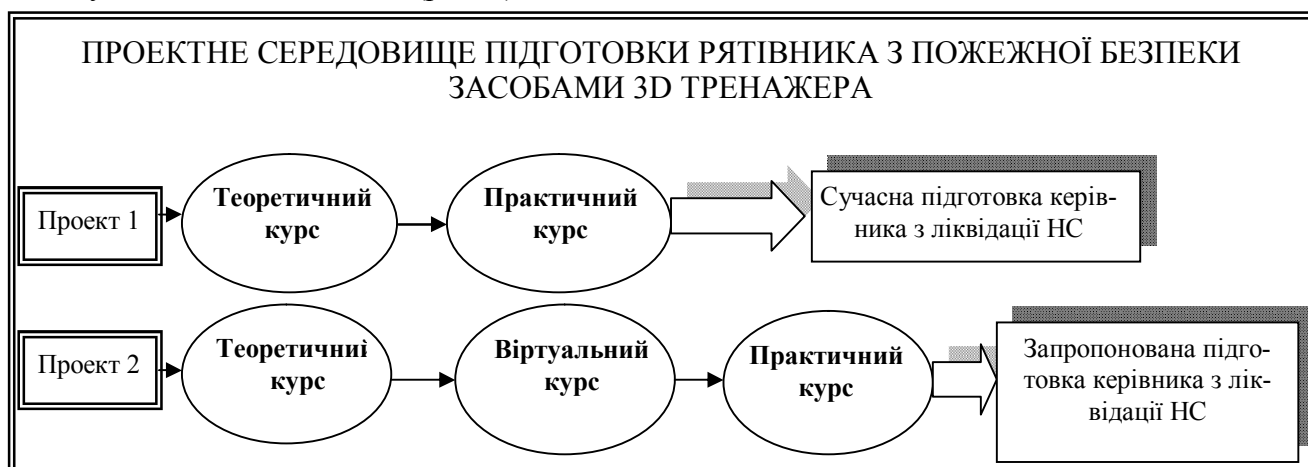


Рис. 1. Модель-схема проекту підготовки сучасних керівників з ліквідації НС

Підготовка фахівців з ліквідації НС з профільюючих предметів («Пожежна тактика», «Підготовка газодимозахисника», «Організація та тактика аварійно-рятувальних робіт») здійснюється за принципом вивчення теоретичного курсу та закріплення матеріалу на практиці із залученням спеціальної техніки. Створення та впровадження віртуального курсу підготовки керівника з ліквідації НС чи гасіння пожеж збільшить продукування якості підготовки та особливо ефективності відпрацювання набутих навичок на практиці (рис. 1).

Така побудова освітньої підготовки професійного керівника з ліквідації НС чи гасіння пожеж на базі ЛДУ БЖД потребує розробки програмного забезпечення, яке повинно бути максимально наближеним до практичних умов виконання завдань за призначенням і працювати в режимі реального часу та у взаємодії динамікою зміни проходження сценарію НС.

На виставковій експозиції в рамках Міжнародного форуму «Комплексна безпека 2012» Санкт-Петербурзьким університетом Державної пожежної служби МНС Росії (ДПС) був представлений варіант типового приміщення класу для підготовки пожежно-рятувальних формувань. Цей проект передбачає здійснення низки інноваційних заходів, включаючи модернізацію навчального обладнання, програмного забезпечення, розробку нових освітніх технологій, введення нових форм навчання і нових форм організації практичної роботи різних категорій фахівців пожежно-рятувальних формувань.

Основою такого класу для підготовки керівників ліквідації НС є спеціальна комп'ютерна програма, розроблена групою співробітників університету, у складі якої були й курсанти. Завдяки програмі ми маємо можливість розробляти власні проекти з урахуванням планувальних особливостей приміщення із зазначенням точного метражу і необхідним матеріально-технічним забезпеченням. Основною метою створення такого класу є інтегрування до неї методичного забезпечення, що включає в себе: презентації, плакати, навчальне відео, тести та навчальні симулятори з усіх дисциплін програми підготовки співробітників ДПС. Недоліком цього класу є те, що його програмне забезпечення виконане на основі тестування комплексу запитань, хоч із частковою візуалізацією.

Працівниками Командно-інженерного інституту МНС Республіки Білорусь розроблений лабораторний комплекс підготовки керівника гасіння пожеж (КГП) (рис. 2).

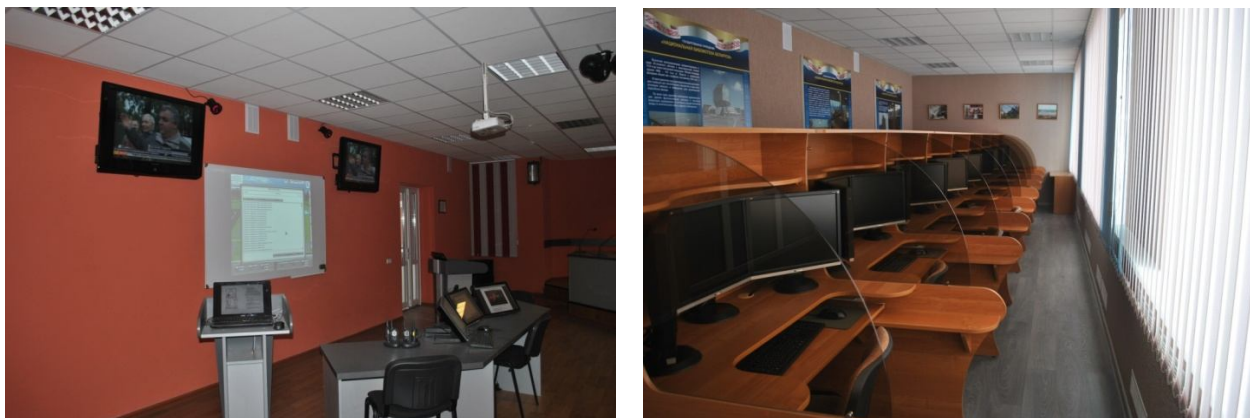


Рис. 2. *Зображення лабораторного комплексу підготовки КГП Командно-інженерного інституту МНС Республіки Білорусь*

В основу програмного забезпечення закладено тривимірну модель, в якій реалізовані дві групи вертикальних сталевих резервуарів, залізнична зливна естакада, насосна станція перекачування нафтопродуктів, склад пиломатеріалів (рис. 3).



Рис. 3. Загальний вигляд об'єкта зберігання нафти та нафтопродуктів в програмному продукті

Програмний комплекс дає змогу моделювати обстановку при пожежі за типовими сценаріями для кожного об'єкта гасіння з урахуванням фізико-хімічних закономірностей розвитку реальних пожеж. Відпрацювання правильних алгоритмів дій з управління силами і засобами керівником гасіння пожежі.

Принцип роботи програмного забезпечення реалізовано у вигляді "стратегії", при цьому дії відбуваються в режимі реального часу. Управління програмою здійснюється від імені КГП, який повинен наданими йому силами і засобами згасити пожежу в найкоротші терміни, забезпечивши мінімальний збиток від неї. Управління діями особового складу здійснюється шляхом взаємодій з пожежними аварійно-рятувальними автомобілями та пожежно-технічним оснащенням (рис. 4).



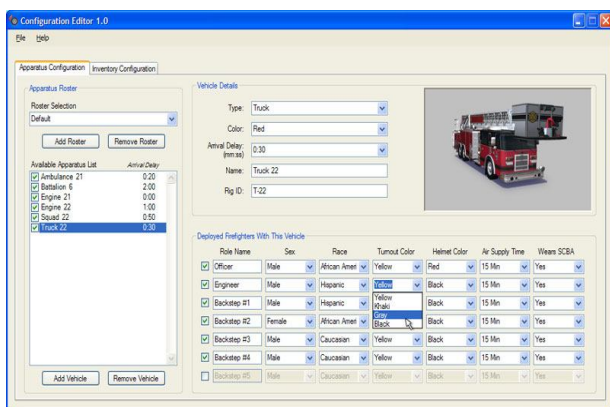
Рис. 4. Локалізація гасіння пожежі на комп'ютерному тренажері об'єкта зберігання нафти та нафтопродуктів

Для використання програмного забезпечення створена лабораторія віртуального моделювання, обладнана шоломами віртуальної реальності, що здатні формувати 3D-зображення. Використання шоломів дає змогу не лише наблизити учнів до практичної діяльності, але і максимально їх зацікавити, вводячи елементи ігрового моделювання.

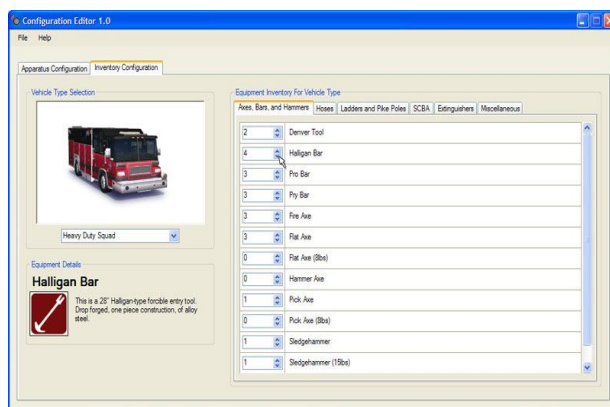
Аналізуючи вищевказані програмні продукти слід зауважити, що візуалізація, хоч від лица КГП, не дає відчуття реальних умов, оскільки погляд на оперативну обстановку відбувається «зверху». Також передбачений певний алгоритм дій, що обмежується вибором вирішального напрямку оперативних дій [2]. Вирішення тактичного задуму проводиться кожним оператором окремо за індивідуальним завданням не залучаючи до виконання групи осіб (відділення або чергового караулу).

Компанією Flame-Sim (Сполучені Штати Америки) розроблений комп'ютерний тренажер який враховує вищевказані недоліки та реалізується на їх програмному продукті. При створенні апаратно-програмної моделі для розв'язку прикладних задач оперативного рішення завдання було враховано всі сфери діяльності Оперативно-рятувальної служби в режимі реального часу. Перед початком інструктор програмує умову та такі вихідні дані (див. рис. 5 а):

- вид техніки, яка залучатиметься для гасіння та ліквідації НС;
- час слідування та прибуття до місця виклику;
- кількість особового складу;
- пожежно-технічне оснащення автомобіля (кількість та вид апаратів захисту органів дихання, кількість та вид вогнегасних речовин і.т.ін.) (рис. 5 в);
- екіпірування та характеристики пожежників (стать, час захисної дії апарата, колір та вид захисного одягу).



а)



в)

Рис. 5. Вікна програми Flame-Sim:

а – сил і засобів; в – комплектації пожежно-ї техніки

Перед початком виконання викладачем обирається з переліку запропонованого списку об'єкт та будівлю для проведення занять (житлова будівля, виробнича і.т.п.). Обирається місце горіння, положення дверних та віконних отворів, місцезнаходження потерпілих, задимленість приміщення, часові показники розповсюдження пожежі, місця відключення електроенергії, опалення, газу.

Рішення тактичного задуму проводиться за такими принципами та можливостями:

- КГП прибуває до місця виклику, згідно з розкладом виїздів, проводить оцінку обстановки та розвідку за зовнішніми ознаками;
- по радіостанції дає вказівку на виконання завдань за призначенням;
- відділення в складі пожежних та командира обирають пожежно-технічне оснащення для ліквідації пожежі (не більше 3-ох одиниць – ствол, шанцевий інструмент, драбини і.т.ін.) відповідно до поставленої задачі;

- виконують поставлену задачу КГП (розкривають конструкції, зменшують задимленість шляхом розбиття вікон та/або демонтування даху, гасіння пожежі, пошуково-рятувальні роботи на поверхах) (рис. 6 в);



а)



в)

Рис. 6. Виконання задач із видалення диму на 3D-тренажері:

а – за допомогою демонтування елементів даху; в – за допомогою демонтування елементів вікон

Виклад основного матеріалу. В контексті вище проаналізованих інновацій у сфері підготовки фахівців пожежної безпеки в Університеті необхідно вдосконалити навчальний процес. Основою вдосконалення є розробка 3D-тренажера з метою підготовки сучасного професіонала-рятувальника при використанні спеціалізованих комп'ютерних систем які б надавали змогу моделювати процеси та явища, що проходять у всіх сферах діяльності тієї чи іншої надзвичайної ситуації або пожежі.

Науково-педагогічним персоналом ЛДУ БЖД спільно з компанією MicroGIS, враховуючи закордонний досвід, розробляється програмне забезпечення для лабораторного комплексу підготовки керівника гасіння пожежі та ліквідації надзвичайної ситуації на основі геоінформаційного (ГІС) порталу.

Основні напрямки використання ГІС технологій підрозділами ДСНС:

- оперативний пошук і забезпечення чергової зміни та підрозділів, які безпосередньо беруть участь у ліквідації НС, картографічними матеріалами на територію НС;
- статистичний аналіз і прогнозування виникнення НС;
- прогнозування розвитку НС;
- інформаційне забезпечення прийняття оперативних рішень при виникненні НС та у ході ліквідації наслідків НС;
- профілактика виникнення техногенних НС (паспортизація потенційно небезпечних об'єктів, навігаційний та диспетчерський супровід переміщення потенційно небезпечних вантажів);

Структура розробки ГЕО-порталу наведена на рис. 7.

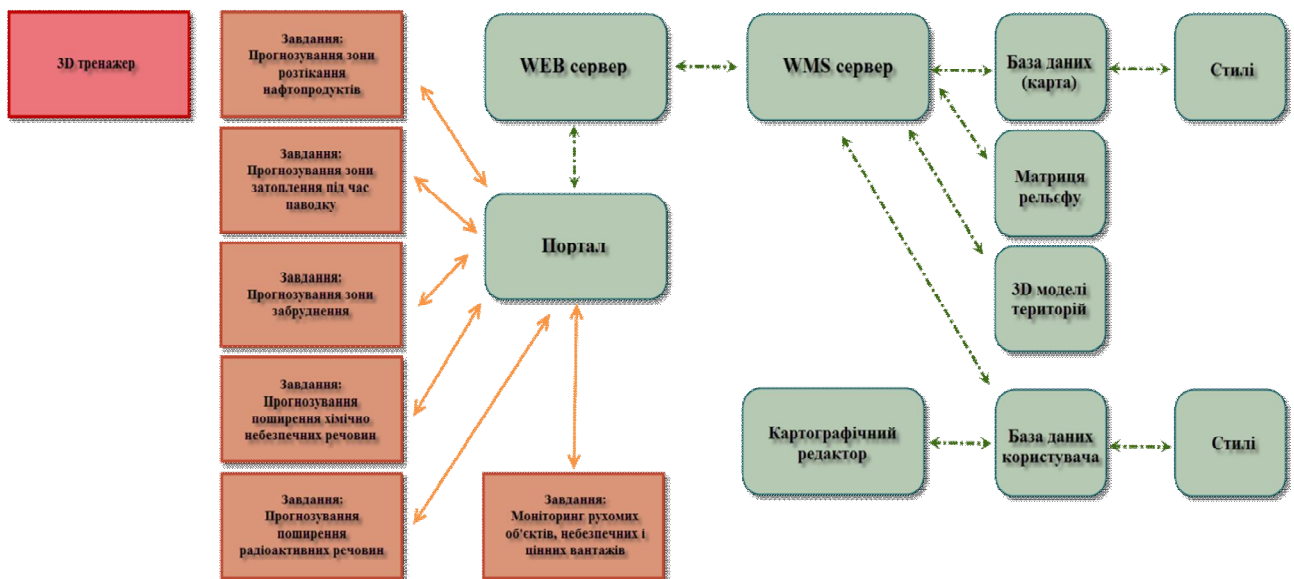


Рис. 6. Структура та етапи розробки ГЕО-порталу

Етапи створення ГЕО-порталу:

1. створення WEB- та WMS- серверів;
 - формування бази даних (карти, маски висот);
 - розробка стилів;
 - навчання персоналу.
2. Розробка засобів моделювання надзвичайних ситуацій.
3. Розробка 3D-симулятора (навчальної програми).

Преваги від впровадження ГЕО-сервера для кожного етапу:

1 Етап:

- формування користувальницьких шарів з оперативною обстановкою;
- 3D моделювання об'єктів / територій;
- паспортизація критично важливих і потенційно небезпечних об'єктів.

2 Етап:

- моделювання надзвичайних ситуацій;
- оцінка наслідків;
- моніторинг рухомих об'єктів, небезпечних і цінних вантажів.

3 Етап:

- 3D-симуляція;
- навчання персоналу.

3D-моделювання об'єктів та територій планується виконати на основі існуючих підприємств м. Львова. Його особливістю та перевагою є те, що курсант (студент) виконує рішення з гасіння пожежі з детальною візуалізацією в умовах максимально наближених до реальних (оперативних) (рис. 8) та не індивідуально, а з можливістю залучення відділення (6 осіб), караулу (11 осіб) чи навіть підрозділів за підвищеним номером виклику (до 28 осіб).



Рис. 6. Візуалізація 3D тренажера

Висновки: Таким чином, після проведених досліджень виникла необхідність реалізувати проект створення лабораторного комплексу підготовки керівника гасіння пожежі та ліквідації надзвичайної ситуації на основі геоінформаційного порталу, в якому мають бути створені умови для підготовки професіоналів у сфері захисту людини від наслідків техногенних та природних надзвичайних ситуацій. Запропоновано варіант класу проектно-орієнтованого управління для впровадження накопичених знань у навчальний процес через нові інформаційні технології, комп'ютерні засоби, що дасть змогу досягнути необхідного рівня інформаційного забезпечення освітнього процесу.

Література:

1. **Козяр М. М.** Інноваційні технології та кібернетичний підхід проектно-орієнтованого управління процесом підготовки професіонала-рятувальника третього тисячоліття / М. М. Козяр, Ю. П. Рак // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Львів: ЛДУБЖД, 2011. – №18. – С. 8-13.
2. **Статут дій** у надзвичайних ситуаціях органи управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Затверджений Наказом МНС від 13.03.2023 № 575.

Б.В. Штайн, В.Б. Лоук, В.С. Дубасюк

3D-ТРЕНАЖЕР КАК ПРОЕКТ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ

Предложен проект разработки 3D-тренажера для совершенствования теоретической отработки управленческих действий, решения пожарно-тактических задач, изучения порядка привлечения сил и средств гражданской защиты региона на примере существующих объектов с помощью современного технического обеспечения. В разработанном 3D тренажере созданы условия для подготовки профессионалов, занимающихся в сфере защиты человека от последствий техногенных и природных чрезвычайных ситуаций. Разработанное программное обеспечение для лабораторного комплекса подготовки руководителя тушения пожара и ликвидации чрезвычайной ситуации будет осуществляться на основе геоинформационного портала.

Ключевые слова: компьютерный тренажер, программное обеспечение, пожарный-спасатель.

3D SIMULATOR TRAINING PROJECT AS A LIFEGUARD FIRE SAFETY

The article deals with development of 3D simulator for theoretical improvement of administrative actions, solving of fire tactical tasks, learning of procedures involving forces and civil defense means of the region. The conditions for the preparation of professionals involved in the protection of people from the consequences of man-made and natural emergencies should be created in 3D simulator. Development of laboratory complex software for fire-fighting manager training will be based on geo-portal.

Keywords: computer simulator, software, fire-fighter.

